

PLASTIC LIGHT GUIDE WAVE PASSAGE

Patent number: JP4157402
Publication date: 1992-05-29
Inventor: IMAMURA SABURO; IZAWA TATSUO
Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
Classification:
- International: **C08G77/04; G02B6/00; G02B6/12; C08G77/00; G02B6/00; G02B6/12; (IPC1-7): C08G77/04; G02B6/00; G02B6/12**
- european:
Application number: JP19900282023 19901022
Priority number(s): JP19900282023 19901022

Report a data error here

Abstract of JP4157402

PURPOSE:To easily control refractive index, improve heat resistance and decrease effect of OH vibration absorption along with moisture absorption by making both core section and clad section of polysiloxane. **CONSTITUTION:**A core section and a clad section are both made of polysiloxane. For this reason, plastic light conductive wave passage of various refractive indexes are obtained, and the refractive index is easily controlled. Since a main chain structure is made of siloxane, a low loss guide wave passage showing high moisture proof can be obtained, and in addition, due to the halogenation of the side chain, the hygroscopicity of polymer is substantially lowered, and O-H vibration dissipation strength based on moisture absorption is extremely decreased. By this constitution, refractive index control, low loss factor, hygroscopicity, etc., can be improved and light properties can be kept stable.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-157402

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成4年(1992)5月29日
G 02 B 6/00 3 9 1 7036-2K
6/12 N 7036-2K
// C 08 G 77/04 NUB 6939-4J
審査請求 未請求 請求項の数 8 (全9頁)

⑮ 発明の名称 プラスチック光導波路

⑯ 特 願 平2-282023

⑰ 出 願 平2(1990)10月22日

⑱ 発 明 者 今 村 三 郎 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 伊 澤 達 夫 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

明 細 書

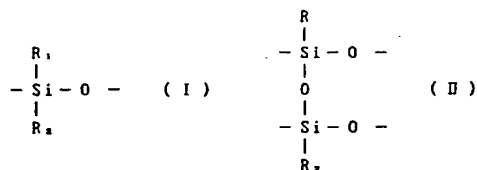
1. 発明の名称

プラスチック光導波路

2. 特許請求の範囲

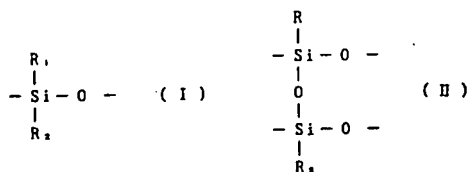
1) ポリマからなるコア部と、該コア部を囲みコア部より低い屈折率を有するポリマからなるクラッド部とを有するプラスチック光導波路において、前記コア部およびクラッド部がともにポリシロキサンからなることを特徴とするプラスチック光導波路。

2) 前記コア部が下記一般式(I)または(II)で表される化学構造を繰り返し単位として有するポリシロキサンであることを特徴とする請求項1に記載のプラスチック光導波路:



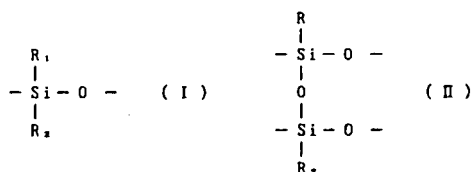
ただし、R₁およびR₂はそれぞれC_nY_n... (Yは水素あるいはハロゲン原子、nは5以下の正の整数)で表されるアルキル基あるいはハロゲン化アルキル基またはC₆Y₅で表されるフェニル基またはハロゲン化フェニル基である。

3) 前記コア部が下記一般式(I)または(II)で表される化学構造のうち2種以上の異なった繰り返し単位からなる共重合体のポリシロキサンであることを特徴とする請求項1に記載のプラスチック光導波路:



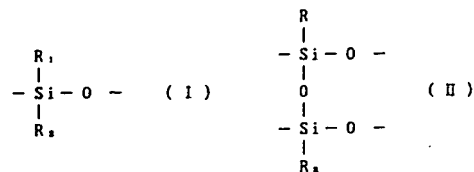
ただし、 R_1 および R_2 はそれぞれ C_nY_{n+1} (Y は水素あるいはハロゲン原子、 n は5以下の正の整数)で表されるアルキル基あるいはハロゲン化アルキル基または C_nY_n で表されるフェニル基またはハロゲン化フェニル基である。

4) 前記コア部がそれぞれ下記一般式 (I) および (II) で表される化学構造を繰り返し単位として有するシロキサン共重合体であることを特徴とする請求項1に記載のプラスチック光導波路:



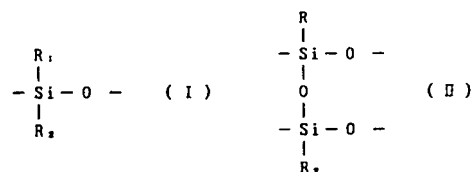
ただし、 R_1 および R_2 はそれぞれ C_nY_{n+1} (Y は水素あるいはハロゲン原子、 n は5以下の正の整数)で表されるアルキル基あるいはハロゲン化アルキル基または C_nY_n で表されるフェニル基またはハロゲン化フェニル基である。

6) 前記クラッド部が下記一般式 (I) または (II) で表される化学構造のうち2種以上の異なった繰り返し単位からなる共重合体のポリシロキサンであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のプラスチック光導波路:



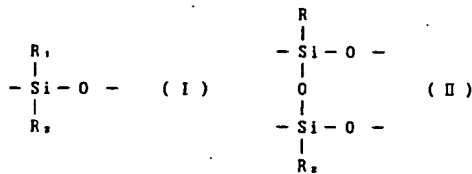
ただし、 R_1 および R_2 はそれぞれ C_nY_{n+1} (Y は水素あるいはハロゲン原子、 n は5以下の正の整数)で表されるアルキル基あるいはハロゲン化アルキル基または C_nY_n で表されるフェニル基またはハロゲン化フェニル基である。

5) 前記クラッド部が下記一般式 (I) または (II) で表される化学構造を繰り返し単位として有するポリシロキサンであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のプラスチック光導波路:



ただし、 R_1 および R_2 はそれぞれ C_nY_{n+1} (Y は水素あるいはハロゲン原子、 n は5以下の正の整数)で表されるアルキル基あるいはハロゲン化アルキル基または C_nY_n で表されるフェニル基またはハロゲン化フェニル基である。

7) 前記クラッド部がそれぞれ下記一般式 (I) および (II) で表される化学構造を繰り返し単位として有するポリシロキサンの共重合体であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のプラスチック光導波路:



ただし、 R_1 および R_2 はそれぞれ C_nY_{n+1} (Y は水素あるいはハロゲン原子、 n は5以下の正の整数)で表されるアルキル基あるいはハロゲン化アルキル基または C_nY_n で表されるフェニル基またはハロゲン化フェニル基である。

8) 基板と、

該基板上に順次形成され、それぞれポリマからなる下層クラッド部、コア部、および下層クラッド部と共にコア部を囲む上層クラッド部とを有し、

前記コア部がポリシロキサンからなり、前記下層クラッド部および上層クラッド部がそれぞれ前記コア部より屈折率が低いポリシロキサンからなることを特徴とするプラスチック光導波路。

ファイバは、無機系のファイバに比べて内部を伝達する光の減衰度合が大きいという欠点がある。光回路部品においては現状の光ファイバ通信に用いられている光の波長が650nm～1600nmの光を用いていることから、プラスチックを用いる場合、その領域における低損失化はより切実である。

またコアとクラッドの屈折率比により、伝搬する光のモードが変化するため、導波路構造を決定するのにそれぞれの屈折率制御は重要である。従来、プラスチック光ファイバはマルチモードが一般的であり、そのため屈折率制御はあまり考慮されず、コア、クラッドに屈折率差の大きいホモポリマを採用している。例えばPMMAをコアとした場合、フッ素系のホモポリマをクラッドとしている。これに対しシングルモードを用いる光回路部品の導波路ではより精密で簡易な屈折率制御が求められている。

従来プラスチックで光導波路を形成する方法は、選択光重合法、感光性樹脂を利用する方法が知られている。選択光重合法はポリマに含ませた

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光集積回路用導波路やプラスチック光ファイバなどの導波路として使用可能なプラスチック光導波路に関するものである。

〔従来の技術〕

光学部品や光ファイバの基材としては光伝送損失が小さく、伝送帯域が広いことから一般に石英ガラスや多成分ガラス等の無機系のものが使用されている。一方、プラスチックを基材とする光学材料も開発されている。これらのプラスチック光学材料は、無機系に比べ加工性が良く、取扱い易い等の特徴を持つことから注目されている。例えば光ファイバにおいてはポリメチルメタクリレート (PMMA) あるいはポリスチレンのような透明なプラスチックを芯 (コア) とし、その芯成分よりも屈折率の低いプラスチックを鞘 (クラッド) 成分とした同心のコア-クラッド構造からなるものが知られている。しかしこれらのプラスチック光

ドーパント (アクリル系モノマ) を選択的に重合あるいはポリマと反応させ、屈折率を変化させることによりパターン状の光導波路を作製するものである。また、感光性樹脂、ホトレジストを利用する方法は感光性樹脂をパターン状に露光し、選択的に架橋をおこさせ、現像により未露光部分を除去し、コアパターンを得るものである。

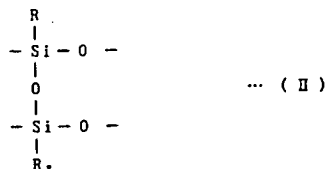
〔発明が解決しようとする課題〕

両者ともガラス導波路に比べると簡便で手軽に製造できるが、それぞれ近赤外域で吸収が大きいために1.0 μm以上の長波長の光では使用することはできない。また選択光重合法では溶媒の揮発条件でモノマ含量が変化し屈折率変化が微妙に変化するほか、屈折率比の等の問題がある。また感光性樹脂を利用する方法では、屈折率は照射光量により変化し、また屈折率比の融通性にも欠けている。また現像時の膨潤により解像性が悪く、また表面に凸凹ができやすい問題がある。このことも材料の問題とあわせ両者の光損失が高い原因と

なっている。

またポリメチルメタクリレートのように吸湿性が高いポリマは湿度が高い環境では、水のOHの振動吸収が光損失に影響を与える。OH振動吸収の高調波によって、特に近赤外域の光伝送損失は低下する(例えば戒能俊邦, Polymer Preprints, Japan, 32 巻, 4 号, 1983年 2525頁 参照)すなわち使用環境条件の湿度変化により光伝送損失が変動するといった問題があった。

また有機系ポリマ、特にポリメチルメタクリレート系のガラス転移温度は一般に100℃程度である。そのため耐熱温度の上限は70℃程度であり、実用的なものとしては使用不能であった。これらの耐熱性に関する問題を解決するものとして、ゴム状ポリシロキサンを用いた光導波路、光ファイバが特開昭62-175703号公報に提案されている。しかし、これらは液状のポリシロキサンをゴム化するために架橋剤を入れるか、放射線による後処理が必要であり、光損失あるいは加工性に問題を持っていた。



〔式中、 R_1, R_2 はそれぞれ $C_nY_n \dots$ (Y は水素あるいはハロゲン原子、 n は5以下の正の整数) で表されるアルキル基あるいはハロゲン化アルキル基、あるいは C_6Y_5 で表されるフェニルあるいはハロゲン化フェニル基〕で表される繰り返し単位を有し、またはそれらの共重合体である。

〔作用〕

上述のように従来の材料ではポリメチルメタクリレートがファイバ用材料として提案されているが、屈折率制御、低損失性、吸湿性等に問題を含んでいる。

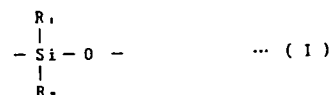
本発明における導波路は前記一般式(I)、(II)で示される繰り返し単位を有するポリマを用いることを本質とする。これらの組合せあるい

本発明はこのような現状に鑑みてなされたものであり、その目的は屈折率制御が容易であり、しかも耐熱性に優れ、また吸湿に伴うOH振動吸収の影響の少ないプラスチック導波路を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

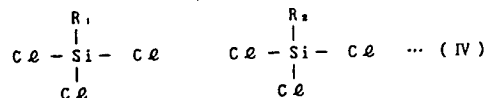
本発明は、ポリマからなるコア部と、該コア部を囲みコア部より低い屈折率を有するポリマからなるクラッド部とを有するプラスチック光導波路において、前記コア部およびクラッド部がともにポリシロキサンからなることを特徴とする。

ここでポリシロキサンは下記一般式IおよびII:



は共重合化により種々の屈折率を持つものが得られ、屈折率制御が容易である。また主鎖構造がシロキサンであることから高い耐湿性を示す低損失の導波路を得ることができる。さらに側鎖のハロゲン化によりポリマの吸湿性は大幅に低下し、吸湿に基づくO-H振動吸収強度は極めて小さくなる。PMMA系のポリマが吸湿性が大きいために、吸、脱湿によってOH基に基づく吸収強度が大きく変動し、安定した導光特性が得られなかったのに比べ、本発明は極めて安定した光特性を維持するという特徴がある。

本発明のポリマは下記一般式(III)、(IV)



〔式中、 R_1, R_2 は一般式(I)、(II)中のものと等しい〕で表わされるクロロシランの加水分解

で得られるシラノールや環状ポリシロキサン単独重合あるいは共重合により得ることができる。また一般式(Ⅲ)、(Ⅳ)で表されるクロロシランとアルコールを反応して得られる各種のアルコキシシランの重合やハロゲノシランとアルコキシシランの縮重合によってもポリマを得ることができる。なおnが6以上ではポリマのガラス転移温度が低くなるため、取扱いに問題があり、nが5以下が望ましい。

本発明におけるポリマの製造法は、一般のポリシロキサン製造法と同様であり、クロロシランをエーテル等に溶解し加水分解後、トルエン、キシレン等の有機溶媒に溶解しKOH等のアルカリで重合を行わせるものである。

[実施例]

以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

粉末、8gのCuCl₂、0.25gのZnCl₂をよく混合して充填した。窒素気流中430℃に加熱しCuCl₂を還元した。冷却後、40gのモノクロロベンゼンをいれ、430℃で15時間反応させると約20gのクロロシランが得られた。これを蒸留塔で蒸留し、184～186℃(30mmHg)の留分のジフェニルジクロロシラン13gを得た。

モノマ製造例3

ジメチルジクロロシランの合成

管状電気炉の石英製反応管に45gのSi粉末、8gのCuCl₂、0.25gのZnCl₂をよく混合して充填した。窒素気流中300℃に加熱しCuCl₂を還元した。さらに温度を320℃に保ち、クロロメタンを0.8ℓ/hrの割合で反応管に流すと、15時間で約20gのクロロシランが得られた。これを精留塔で精留し、69～70℃の留分のジメチルジクロロシラン12gを得た。

モノマ製造例1

フェニルトリクロロシランの合成

① 1ℓのステンレス製オートクレーブに244gのHSiCl₃、140gのC₆H₆、触媒としてBCl₃を仕込み、270℃で最大圧力65kg/cm²で10時間反応させた。冷却後340gの生成液を得た。常圧蒸留で200～201℃の留分のC₆H₅SiCl₃130gを得た。

② 500mlのフラスコに37.4gのSiCl₄を200mlのヘプタンに溶かしたものを入れた。次に滴下ロートからフェニルマグネシウムクロライドのテトラヒドロフラン溶液を500ml/hの割合で滴下し、攪拌しつつ温度は40～50℃に保った。滴下後2時間還流し、沈殿はろ過した。濾液を蒸留し常圧蒸留で200～201℃の留分のC₆H₅SiCl₃20gを得た。

モノマ製造例2

ジフェニルジクロロシランの合成

1ℓのステンレス製オートクレーブに45gのSi

モノマ製造例4

メチルトリクロロシランの合成

管状電気炉の石英製反応管に45gのSi粉末、8gのCuCl₂、0.25gのZnCl₂をよく混合して充填した。窒素気流中300℃に加熱しCuCl₂を還元した。さらに温度を320℃に保ち、クロロメタンを0.4ℓ/hrの割合で反応管に流すと、15時間で約20gのクロロシランが得られた。これを精留塔で精留し、64～65℃の留分のメチルトリクロロシラン14gを得た。

モノマ製造例5

ペンチルトリクロロシランの合成

モノマ製造例4でクロロメタンの代わりにクロロペンタンとすることにより沸点166～168℃のペンチルトリクロロシラン10gを得た。

モノマ製造例6

フェニルメチルジクロロシランの合成

還流冷却器、温度計、ガス吹き込み管を備え

た500mlの4つ口フラスコの中央部に100wの水冷却式高圧水銀灯を設置し、新しく蒸留した $(CH_3)_2HSiCl_2$ 86g, 136gの C_6H_6 を仕込み、マグネチックスターラにより攪拌し器内を窒素ガスで置換した後、高圧水銀灯を点灯し、室温で塩素ガスを70g/hの割合で7時間吹き込み反応させた。反応液約220gを減圧蒸留により203～205℃のフェニルメチルジクロロシラン58gを得た。

モノマ製造例7

ブロムフェニルトリクロロシランの合成

塩化カルシウム管、温度計、滴下ロートを備えた200mlのフラスコに、四塩化炭素100ml、モノマ製造例1で得られたフェニルトリクロロシラン20g、鉄触媒0.2gを入れ、冷浴で冷却しつつ臭素5.3gを滴下した。10時間反応させ、得られた反応液を蒸留し120～125℃(15mmHg)の留分15gを得た。

た200mlのフラスコに、四塩化炭素100ml、モノマ製造例1で得られたジメチルジクロロシラン20g、塩化第二鉄0.3g、沃素0.1gを入れ、50gの塩素ガスを吹き込む。得られた反応液を蒸留しクロロメチルメチルジクロロシラン12gを得た。

モノマ製造例11

ビスクロロフェニルジクロロシランの合成

塩化カルシウム管、温度計、滴下ロートを備えた200mlのフラスコに、四塩化炭素100ml、モノマ製造例2で得られたジフェニルジクロロシラン30g、塩化第二鉄0.3g、沃素0.1gを入れ、50gの塩素ガスを吹き込む。得られた反応液を蒸留し175～179℃(7mmHg)の留分13gを得た。

ポリマ製造例1

内容約50mlのフラスコにモノマ製造例1で得られたフェニルトリクロロシラン10gをエチルエーテル20mlに溶かし水100mlの中にそそぎ込み加水分解を行った。次に加水分解物を分離し

モノマ製造例8

クロロフェニルトリクロロシランの合成

塩化カルシウム管、温度計、滴下ロートを備えた200mlのフラスコに、四塩化炭素100ml、モノマ製造例1で得られたフェニルトリクロロシラン20g、塩化第二鉄0.3g、沃素0.1gを入れ、50gの塩素ガスを吹き込む。得られた反応液を蒸留し87～88℃(7mmHg)の留分18gを得た。

モノマ製造例9

フルオロフェニルトリクロロシランの合成

モノマ製造例1の②においてフェニルマグネシウムクロライドの代わりにフルオロフェニルマグネシウムクロライドを使用し同様な条件により、194～196℃(6mmHg)の留分のフルオロフェニルトリクロロシランを得た。

モノマ製造例10

クロロメチルメチルジクロロシランの合成

塩化カルシウム管、温度計、滴下ロートを備え

100mgのKOHを添加し、15mlのトルエンと混合した。そして、この混合液を16時間還流した。反応終了後冷却し、少量の沈殿量をろ過した後、メタノールに溶液を流し込むことにより再沈殿を行った。得られたポリフェニルシルセスキオキサンの分子量は $M_w=15000$, $M_w/M_n=2.1$ であった。赤外線吸収スペクトルによりシルセスキオキサン特有のSi-Oに起因するダブルピークが1040 cm^{-1} および1160 cm^{-1} に見られた。このポリマの屈折率は1.5549($\lambda=0.633$)であった。またこのポリマは高い耐熱性を示し、300℃で1時間熱処理してもなんらの変化がみられなかった。

ポリマ製造例2

モノマ製造例2で得られたジフェニルジクロロシランを水と反応させることにより得たジフェニルシランジオール30gをクロロホルム500mlに溶かし、 CF_3SO_3H を触媒として、5℃で20時間反応させた。反応液をメタノール中にそそぎ込み白色固体のポリマを得た。このポリマの屈折率

は1.6143 ($n_D = 0.633$)、分子量は $M_w = 5000$ 、 $M_w/M_n = 1.6$ であった。

ポリマ製造例3

トリクロロフェニルシランとジフェニルクロロシランの仕込比を変えて、製造例1と同様にして共重合体を合成した。表1に組成比と屈折率の関係を示す。

表1 モノマ仕込比と屈折率の関係

| 仕込比 (トリ体/ジ体) | 屈折率 |
|--------------|--------|
| 100/ 0 | 1.5549 |
| 90/ 10 | 1.5675 |
| 80/ 20 | 1.5752 |
| 0/100 | 1.6143 |

ポリマ製造例4

モノマ製造例3で得られたジメチルジクロロシラン10gをエチルエーテル 20mlに溶かし水 100mlの中にそそぎ込み加水分解を行った。次に加水分解物を分離し100mgのKOHを添加し、

クロシラン10gをエチルエーテル 20mlに溶かし水100mlの中にそそぎ込み加水分解を行った。次に加水分解物を分離し100mgのKOHを添加し、15mlのトルエンと混合した。以下ポリマ製造例1と同様の処理を行い、ポリマを得た。得られたポリマの分子量 $M_w = 53000$ 、 $M_w/M_n = 2.8$ であった。このポリマの屈折率は1.5132であった。

ポリマ製造例7

モノマ製造例1で得られたフェニルトリクロロシラン5gとモノマ製造例5で得られたペンチルトリクロロシラン4.5g、エチルエーテル 20mlに溶かし水100mlの中にそそぎ込み加水分解を行った。次に加水分解物を分離し100mgのKOHを添加し、15mlのトルエンと混合した。そして、この混合液を16時間還流した。反応終了後冷却し、少量の沈殿物をろ過した後、メタノールに溶液を流し込むことにより再沈殿を行った。得られたポリマの分子量 $M_w = 21000$ であった。

15 mlのトルエンと混合した。以下ポリマ製造例1と同様の処理を行い、ポリマを得た。得られたポリマの分子量は $M_w = 18000$ 、 $M_w/M_n = 2.5$ であった。

ポリマ製造例5

内容約 50mlのフラスコにモノマ製造例4で得られたメチルトリクロロシラン10gをエチルエーテル 20mlに溶かし水100mlの中にそそぎ込み加水分解を行った。次に加水分解物を分離し100mgのKOHを添加し、15mlのトルエンと混合した。そして、この混合液を16時間還流した。反応終了後冷却し、少量の沈殿物をろ過した後、メタノールに溶液を流し込むことにより再沈殿を行った。得られたポリメチルシルセスキオキサンの分子量は $M_w = 2000$ 、 $M_w/M_n = 3.1$ であった。またこのポリマの屈折率は1.4231であった。

ポリマ製造例6

モノマ製造例6で得られたフェニルメチルジク

ポリマ製造例8

モノマ製造例1で得られたフェニルトリクロロシラン10gとモノマ製造例3で得られたジメチルジクロロシラン2gをエチルエーテル 20mlに溶かし水100mlの中にそそぎ込み加水分解を行った。次に加水分解物を分離し100mgのKOHを添加し、15mlのトルエンと混合した。そして、この混合液を16時間還流した。反応終了後冷却し、少量の沈殿物をろ過した後、メタノールに溶液を流し込むことにより再沈殿を行った。得られたポリマの分子量 $M_w = 16000$ であった。

同様な方法によりモノマ製造例にあげたモノマを用いて重合体を得ることができた。

実施例1

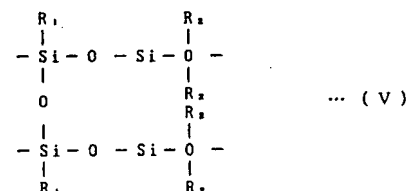
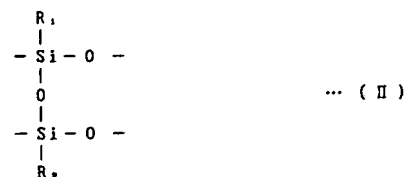
ポリマ製造例1で得たポリマを板状に加工し、両面を光学研磨し分光器で近赤外～可視光域での吸収を測定した。その結果660, 850, 1300, および1550nmにおけるオプティカルデンシティ

(OD)はそれぞれ0.012, 0.010, 0.012 および 0.024(cm^{-1})であり、きわめて高い透光性を示した。同様にして他のポリマについても吸収を測定した。表2にその結果をまとめた。

表2 製造したポリマの透光性

| 化学構造 | | | 特定波長におけるOD | | | |
|-------|---|---|------------|-------|-------|--------|
| 主鎖構造* | R ₁ | R ₂ | 660 | 850 | 1300 | 1550nm |
| II | CH ₃ | CH ₃ | 0.012 | 0.008 | 0.010 | 0.020 |
| II | C ₆ H ₅ Br | C ₆ H ₅ Br | 0.019 | 0.009 | 0.016 | 0.036 |
| II | C ₆ H ₅ C ₂ H ₅ | C ₆ H ₅ C ₂ H ₅ | 0.019 | 0.009 | 0.018 | 0.039 |
| II | C ₆ H ₅ F | C ₆ H ₅ F | 0.010 | 0.008 | 0.018 | 0.032 |
| II | C ₆ H ₅ | C ₆ H ₅ | 0.016 | 0.010 | 0.028 | 0.110 |
| I | C ₆ H ₅ | C ₆ H ₅ | 0.012 | 0.028 | 0.035 | 0.085 |
| I | C ₆ H ₅ | CH ₃ | 0.013 | 0.012 | 0.024 | 0.065 |
| I | CH ₃ | CH ₃ C ₂ H ₅ | 0.006 | 0.002 | 0.022 | 0.032 |
| I | CH ₃ | CH ₃ | 0.008 | 0.005 | 0.023 | 0.045 |
| I | C ₆ H ₅ C ₂ H ₅ | C ₆ H ₅ C ₂ H ₅ | 0.012 | 0.008 | 0.017 | 0.041 |
| V | C ₆ H ₅ | CH ₃ | 0.004 | 0.005 | 0.002 | 0.009 |

主鎖構造



実施例 2

ポリマ製造例1で得たポリマをコア成分、ポリマ製造例5で得たポリマをクラッド成分とする導波路を作製した。

前述の2種のポリマをメチルイソブチルケトン

に溶かし溶液とした。まずクラッド成分ポリマをシリコン基板上に約20 μm の厚さに塗布した。ベーク、乾燥処理後クラッド成分ポリマ上にコア成分ポリマを約8 μm の厚さに塗布した。次にホトリソグラフィ、ドライエッチングによりコア成分ポリマを長さ50mm、幅8 μm 、高さ8 μm の直線矩形パタンに加工した。加工後クラッド成分をコア成分ポリマ上に塗布し導波路を得た。波長1300nm、1500nmの光を導波路の一端から照射し、他端から出てくる光量を測定することにより導波路の損失を計算した。この導波路の損失は0.5dB/cm以下であり充分に種々の光回路に供することができる。

実施例 3

ポリマ製造例3で得たトリ体/ジ体=80/20の共重合体をコア成分、トリ体/ジ体=90/10の共重合体をクラッド成分とする導波路を作製した。

前述の2種のポリマをメチルイソブチルケトン

に溶かし溶液とした。まずクラッド成分ポリマをシリコン基板上に約20 μm の厚さに塗布した。ベーク、乾燥処理後クラッド成分ポリマ上にコア成分ポリマを約8 μm の厚さに塗布した。次にホトリソグラフィ、ドライエッチングによりコア成分ポリマを長さ50mm、幅8 μm 、高さ8 μm の直線矩形パタンに加工した。加工後クラッド成分をコア成分ポリマ上に塗布し導波路を得た。波長1300nm、1500nmの光を導波路の一端から照射し、他端から出てくる光量を測定することにより導波路の損失を計算した。この導波路の損失は0.5dB/cm以下であり充分に種々の光回路に供することができる。

実施例 4

実施例3の光導波路を60℃、90%RHの条件下で2昼夜静置してから取り出し、光損失を測定した。吸湿に基づく損失増は全くなく、耐湿性の高いことが確認された。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によるプラスチック導波路は、従来のものに比べ、屈折率制御が容易である。また、可視～近赤外光域において優れた光伝送特性を有するとともに、高温多湿条件下にさらされても損失増がいちじるしく少ない。そのため、近赤外光域における光集積回路用材料として適している。また従来光ファイバ通信に用いられている650～1600nmの波長域において低損失であるので、多成分系ガラスおよび石英系光ファイバと光／電気、電気／光変換なしに接続使用できる。すなわちこれらの導波路を使って作製した光部品により、経済性に優れたローカルエリアネットワークなどの光信号伝送システムを構成できる利点がある。

特許出願人 日本電信電話株式会社

代理人 弁理士 谷 義 一

THIS PAGE BLANK (ASPTO)